

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых
учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

Материалы конференции

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ

2019

Изучение эколого-трофической структуры микробных сообществ показало, что антропогенный пресс приводит к снижению способности микробиоты разлагать сложные органические субстраты, что, вероятно, связано с их адаптацией к использованию легкоразлагаемых веществ, непрерывно поступающих в морскую среду с коммунально-бытовыми стоками в условиях хронического загрязнения.

Проведена оценка уровня резистентности микробных сообществ водной толщи Японского моря к загрязнению среды тяжелыми металлами (Cd, Cu, Ni, Zn, Pb, Fe, Co и Cs). В наиболее загрязненных бухтах отмечались высокие уровни резистентности к свинцу (до 93% сообщества), кадмию (до 55.8% сообщества) и меди (до 40% сообщества). Микробные сообщества фоновых районов характеризовались практически полным отсутствием металлорезистентных микроорганизмов. Установлено, что техногенное загрязнение морских вод приводит к повышению доли микробиоты, способной разлагать нефтяные углеводороды. Показано, что увеличение антропогенной нагрузки приводит к появлению вирулентности и полирезистентности к антибиотикам у сапротрофных бактерий, что указывает на проявление агрессивных свойств у морских микроорганизмов в ответ на стресс.

ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КОЛОВРАТОК *BRACHIONUS PLICATILIS* ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СОЛЕННОСТИ СРЕДЫ

Гершкович Д.М., Кравцова Г.В.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Ключевые слова: коловратки, токсичность, соленость

С увеличением антропогенной нагрузки на морские акватории, развитие методик нормирования и контроля качества вод на сегодняшний день остается актуальным. Способность тест-объектов переносить токсические нагрузки при загрязнении среды зависит от условий среды. Цель исследования - оценить эффекты воздействия бихромата калия на солоноводных коловраток *Brachionus plicatilis* при изменении солености в диапазоне 10-60‰ в краткосрочных испытаниях (24 ч).

Рядом методик [1] коловратки видов *Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766) — пресноводные, а также *Brachionus plicatilis* (Müller, 1786) — эвригалинные, рекомендованы в качестве тест-объекта для проведения биотестирования. *Brachionus plicatilis* — коловратки размером около 0.6 мм. Вид широко распространен в солоноватых и соленых водоемах, но встречается и в пресных с минерализацией воды 450-500 мг/л. Согласно данным литературы, эти коловратки легко культивируются в лаборатории в диапазоне солености 17-25‰, а в природных условиях переносят соленость до 90‰. По отношению к температуре — эвритермичен.

Методика культивирования коловраток в лабораторных условиях, а также методика проведения биотестирования соответствовала рекомендациям методических указаний [1]. Для культивирования коловраток искусственную морскую воду готовили на основе синтетической морской соли марки Tropic marine и культивационной (аквариумной) воды.

Для проведения экспериментов готовили растворы с использованием искусственной морской воды различной солености (10, 20, 30, 40, 50 и 60‰) с концентрациями двуххромовокислого калия $K_2Cr_2O_7$ 150, 180, 210, 240 и 300,0 мг/л. Определив процент гибели коловраток за 24 часа при воздействии разных концентраций стандартного токсиканта методом пробит-анализа, устанавливали зависимость, на основании которой вычисляли полулетальную концентрацию LC_{50}^{24} . Согласно полученным нами данным, чувствительность коловраток *Brachionus plicatilis* к воздействию бихромата калия в

краткосрочном эксперименте снижается с увеличением солености среды в ряду 10-60‰. Рассчитанная на основании полученных данных LC_{50}^{24} возрастает с ростом солености практически линейно от 215 мг/л при 10‰ до 348 мг/л при 60‰. Стоит отметить, что на протяжении всего периода исследований LC_{50}^{24} для коловраток при 20‰ (равная 231 мг/л) находилась в диапазоне 180-240 мг/л, что свидетельствует о соответствии чувствительности культуры требованиям стандарта на момент проведения испытаний [1].

Ранее было показано, что в экспериментах на популяциях *Brachionus plicatilis* токсический эффект хрома также снижался с ростом солености, а в экспериментах на выборках — напротив, возрастал с повышением солености воды в диапазоне 10-30‰. Автор объясняет это тем, что соленость 10‰ близка к оптимуму солености для *Brachionus plicatilis*, а условия высокой солености (20 и 30‰) являются неблагоприятными для этого вида. Для коловраток *Brachionus calyciflorus* было показано повышение токсичности пентахлорфенолята натрия (NaPCP) при повышении солености в диапазоне 1-5 ‰ [2], что также связано с отклонением условий при повышении солености от оптимальных для вида. Очевидно, эффекты токсической (хром) и физиологической (соленость) нагрузки, наблюдаемые в популяциях, являются суммарным результатом процессов регуляции плотности, адаптации и отбора. Такие механизмы надорганизменного уровня обеспечивают популяции большей устойчивостью не только к токсикантам, но и к неблагоприятным условиям среды. Таким образом, фактор физиологической нагрузки (солености) больше сказывается при действии хрома на выборки коловраток, повышая токсический эффект при высокой солености, а при действии на популяции влияние солености на токсический эффект обусловлено в большей степени гидрохимическими особенностями поведения хрома в морской воде в зависимости от солености и приводит к усилению эффекта при низкой солености. Также снижение токсического эффекта хрома на выборки солоноводных коловраток *Brachionus plicatilis* было ранее показано при увеличении солености от 5 до 65‰ [3]. Снижение эффекта авторы связывают, в первую очередь, с изменением гидрохимических показателей и понижением поступления хрома в ткани беспозвоночных с повышением солености воды.

В связи с необходимостью нормирования и контроля загрязнения морских акваторий с разными условиями среды вопрос их влияния на проявление токсического эффекта остается актуальным и требует дальнейших исследований.

Работа выполнена при финансировании из госбюджета в рамках НИР "Исследование эффекта потенциально токсичных веществ на водные организмы и сообщества с целью защиты водных экосистем" № АААА-А16-116021660047-6.

Список литературы

1. Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения / под ред. С. А. Соколовой. Москва : Изд-во ВНИРО, 2011. 165 с.
2. Snell T. W., Moffat B. D., Janssen C., Persoone G. Acute toxicity tests using Rotifers IV. Effects of cyst age, temperature, and salinity on the sensitivity of *Brachionus calyciflorus* // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 1991. Vol. 21, iss. 3. P. 308–317. [https://doi.org/10.1016/0147-6513\(91\)90070-6](https://doi.org/10.1016/0147-6513(91)90070-6)
3. Persoone G., Van de Vel A., Van Steertegem M., De Nayer B. Predictive value of laboratory tests with aquatic invertebrates: influence of experimental conditions // *Aquatic Toxicology*. 1989. Vol. 14, iss. 2. P. 149–167. [https://doi.org/10.1016/0166-445X\(89\)90025-8](https://doi.org/10.1016/0166-445X(89)90025-8)